

14. 4. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 4月15日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-110391
[ST. 10/C]: [JP 2003-110391]

REC'D 10 JUN 2004	
WIPO	PCT

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

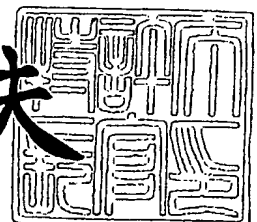
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2370050056

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 6/64

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 酒井 伸一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐藤 圭一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安井 健治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 末永 治雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森川 久

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マグネトロン駆動用の昇圧トランス及びこれを備えたトランスユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一次巻線及び二次巻線が巻回されたボビンと、該ボビンの中心に挿通されたコアとを有するマグネトロン駆動用の昇圧トランスであって、

前記二次巻線の巻線領域が隔離壁を隔てて2分割されており、2次巻線の線材の外径を d 、分割された各巻線領域の幅を t_1 としたときに、これらの寸法が、 $t_1 < 1.1d$ に設定されていることを特徴とするマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【請求項2】 前記二次巻線が、線材を非整列状態でボビンに巻き付けていることを特徴とする請求項1記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【請求項3】 前記隔離壁の厚み t_2 、前記分割された各巻線領域の幅 t_1 の各寸法が、 $0.8t_2 < t_1$ に設定されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【請求項4】 前記二次巻線の線材が、芯線の回りに絶縁被覆を形成した単線又は該単線を複数本撚り合わせただけのリッツ線であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【請求項5】 請求項1～請求項4のいずれか1項記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランスであって、

前記昇圧トランスの前記二次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が、前記ボビンと一体に保持されていることを特徴とするトランスユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マグネトロン駆動用の昇圧トランス及びこれを備えたトランスユニットに関し、特に昇圧トランスを小型化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばインバータ方式の高周波加熱装置は、基板上に昇圧トランスを実装したトランスユニットを内蔵している。このトランスユニットの回路について図9を参照して説明する。

商用電源51は、ダイオードブリッジ等の整流回路53によって全波整流され、インバータ55によって高周波電圧に変換されて昇圧トランス57の一次巻線59に印加される。これにより、昇圧トランス57の二次巻線61に数kVの高周波の高電圧が発生する。

【0003】

そして、この高周波高電圧は、コンデンサ63やダイオード65からなる倍電圧整流回路67によって整流される。これにより、マイクロ波発生器であるマグネトロン69に高電圧が印加される。また、昇圧トランス57のヒータ巻線71は、マグネトロン69のフィラメント73に接続され、フィラメント73を加熱する。そして、マグネトロン69は、フィラメント73の加熱と高電圧の印加によりマイクロ波を発振する。

【0004】

上記のマグネトロン駆動用の昇圧トランス57としては、例えば図10に示すように、一次巻線59と二次巻線61とヒータ巻線71が一つの巻き枠（ボビン）75に巻線され、U型磁性体77、78の同一軸上に並列して配置された構成のものがある。このような昇圧トランス57は、実装する基板に対し各巻線に接続されたピン端子を基板の端子孔に挿入して半田固定されていた。

【0005】

上記構成のマグネトロン駆動用の昇圧トランスとしては、例えば特許文献1記載のものがある。

【特許文献1】

特開平10-27720号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この種のマグネトロン駆動用の昇圧トランスにおいては、加熱調理器等の装置の小型化と、装置の高機能化に伴ってより高付加価値の部品搭載が求められており、装置各部のダウンサイジングが積極的に図られている。その中で、昇圧トランスは、特に重量と容積の大きな部品であり、小型化が特に求められている。

【0007】

また、昇圧トランスの一次巻線59、二次巻線61等が巻線されるボビン75は金型成形により作製されるが、その形状が複雑なものとなると、金型が高価になって製造コストが増大する。特に二次巻線61側では3層以上の複数層に跨って構成されることもあり、ボビン75の形状を複雑化していた。そこで、ボビン形状の単純化のため、単純に巻線領域を分割するためのリブ79を省略したり、層数を少なくしたりすると、その場合には線間電圧が増大してコロナ放電を誘発することがあり、トランスの寿命が大幅に短縮される不具合を生じることとなる。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかも巻線時間の増大を招くことなく小型化を図り、実装用基板における占有スペースを小さくし、トランスユニットの小型化を図ることが可能なマグネトロン駆動用の昇圧トランス及びこれを備えたトランスユニットを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、下記構成により達成される。

(1) 少なくとも一次巻線及び二次巻線が巻回されたボビンと、該ボビンの中心に挿通されたコアとを有するマグネトロン駆動用の昇圧トランスであって、前記二次巻線の巻線領域が隔離壁を隔てて2分割されており、二次巻線の線材の外径を d 、分割された各巻線領域の幅を t_1 としたときに、これらの寸法が、 $t_1 < 1/d$ に設定されていることを特徴とするマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【0010】

このマグネトロン駆動用の昇圧トランスによれば、二次巻線の巻線領域が隔離

壁を隔てて2分割されており、二次巻線の外径 d 、分割された各巻線領域の幅 t_1 の各寸法が $t_1 < 1/10 d$ に設定されることで、コロナ放電の発生が防止されて耐久性が向上し、且つ昇圧トランス全体のサイズをコンパクトにすることができる。

【0011】

(2) 前記二次巻線が、線材を非整列状態でボビンに巻き付けていることを特徴とする(1)記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【0012】

このマグネトロン駆動用の昇圧トランスによれば、線材を非整列状態でボビンに巻き付けても、最隣接線間の最大電位差がコロナ放電発生電圧を下回るため、比較的ラフな高速巻き付け機械を利用して線材をボビンに巻き付けることができ、コロナ放電の発生を防止しつつ、製造コストを抑えることができる。

【0013】

(3) 前記隔離壁の厚み t_2 、前記分割された各巻線領域の幅 t_1 の各寸法が、 $0.8 t_2 < t_1$ に設定されていることを特徴とする(1)又は(2)記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【0014】

このマグネトロン駆動用の昇圧トランスによれば、二次巻線の最外径が大きくなって昇圧トランスが扁平形状となり昇圧トランスを実装する基板の専有面積が増大したり、昇圧トランスの設置高さが増大する等の設置スペースの増大を招くことがなくなる。

【0015】

(4) 前記二次巻線の線材が、芯線の回りに絶縁被覆を形成した単線又は該単線を複数本撚り合わせただけのリッツ線であることを特徴とする(1)～(3)のいずれか1項記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランス。

【0016】

このマグネトロン駆動用の昇圧トランスによれば、ボビン形状により十分に裕度のある耐電圧設計がなされているため、線材自体の耐電圧性が低くても耐久性が低下することがないので、安価である単線やリッツ線を用いた低コストな構成

にできる。

【0017】

(5) 前記(1)～(4)のいずれか1項記載のマグネトロン駆動用の昇圧トランスであって、前記昇圧トランスの前記二次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が、前記ボビンと一体に保持されていることを特徴とするトランスユニット。

【0018】

このトランスユニットによれば、トランスユニットの幅 L_1 、高さ L_2 、奥行き L_3 の各寸法をそれぞれ小さくでき、トランスユニット全体を略立方体の形状にできる。これにより、トランスユニットを基板上に実装した場合に、基板上の占有面積を小さくでき、基板の小型化に寄与できる。また、高さ方向にも低くすることができ、例えば加熱調理器の装置内部に基板を搭載するために必要な容積を大きく低減させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のマグネトロン駆動用の昇圧トランス及びこれを備えたトランスユニットの好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明に係る昇圧トランスの概略的な構成図、図2は図1に示す昇圧トランスの二次巻線部分の概念図である。

図1に示すように、本発明の昇圧トランス100は、主に、樹脂製の絶縁材料からなるボビン11と、このボビン11に巻回された一次巻線13、二次巻線15、ヒータ巻線17と、フェライトコア等の磁性体(コア)19とから構成されている。

【0020】

磁性体19は、2つのU型コア19a、19bの一端側を互いにボビン11の中心に挿通して対峙させた状態で配設されている。

ボビン11は、一端側から一次巻線13、二次巻線15、ヒータ巻線17がこの順で同心軸上に並列され、一次巻線13はボビン11のリブ21aと21bとの間、二次巻線15は21cと21dとの間、ヒータ巻線17は21dと21e

との間に巻線されている。二次巻線 15 は、リップ 21 c, 21 d の間で隔離壁 23 により巻線領域を 2 層構造としている。

【0021】

本発明の昇圧トランス 100 においては、図 2 に示すように、二次巻線 15 の巻線領域を隔離壁 23 により 2 層構造とし、二次巻線 15 の線材の線径を d 、二次巻線 15 の各巻線領域の幅を t_1 、隔離壁 23 の厚みを t_2 としたときに、(1) 式の範囲に収まるように各寸法を設定している。

$$0.8 t_2 < t_1 < 1.1 d \quad (1)$$

【0022】

上記範囲に収まるように昇圧トランス 100 を設計することにより、コロナ放電の発生が防止されて耐久性が向上し、且つ昇圧トランス 100 全体のサイズをコンパクトにすることができる。

【0023】

以下に、上記範囲に設定する理由を詳細に説明する。

マグネトロン駆動用として用いる昇圧トランスは、二次巻線の線間電圧を 2 kV ~ 3 kV として印加し、倍電圧回路の出力側に接続されたマグネトロンへ 4 kV ~ 5 kV の駆動電圧を供給している。また、電子レンジ用のインバータ装置に用いる昇圧トランスとしては、一次巻線は 15 ~ 20 ターン程度、二次巻線は 250 ~ 350 ターン程度の巻線数に設定されている。

【0024】

ここで、昇圧トランスを設計するにあたり重要な注意事項として、(1) 隣接する巻線同士の間線の線間耐電圧を確保すること、(2) 隔離壁を設けて巻線領域を多層構造とした場合に、層間の耐電圧を確保することが挙げられる。(1) の線間耐電圧の確保に対しては、線材自体の耐電圧性を向上することは勿論であるが、コロナ放電(部分放電)の発生を避けることが肝要となる。

図 3 にコロナ放電が発生する電圧を線間距離に対して求めた結果を示した。なお、環境温度は 180℃ の場合とした。

隣接する線材同士間の距離である線間距離が 0 の場合、つまり、線材同士が接触している場合には、約 800 V の電位差が生じたときにコロナ放電が発生して

、線材の絶縁被覆層等に損傷を与える。このようなコロナ放電を繰り返すと、損傷が蓄積されてついには線間の絶縁破壊により、リーク電流が発生して昇圧トランスの性能が維持できなくなる。

【0025】

コロナ放電発生電圧は、線間距離が1mmの場合には930V、2mmの場合には1100V、3mmの場合には1900Vとなり、線間距離の増加に応じて耐圧性も増加する。つまり、線間距離が短い程、コロナ放電発生電圧が低くなり、コロナ放電が生じやすい環境となる。

【0026】

ここで、図4に示すように二次巻線15の巻線領域を、単層、及び多層構造とした場合の耐電圧性をそれぞれ比較する。

図4において(a)は単層構造であり、(b)は隔離壁23を1箇所設けた2層構造、(c)は隔離壁23を2箇所に設けた3層構造、(d)は隔離壁23を3箇所に設けた4層構造を例示している。各構造において、隣接する線間の電位差が最大となる場合を考えると、例えば(c)の構造を一例として挙げると図5に示すようになる。即ち、図5(a)のように、巻線領域に線材24を順次巻き付ける際、巻線領域26の幅と線材24の外径との関係により、3ターン目で一段目が埋まることとする。そして、次の4ターン目は3ターン目の線材の直上に巻かれ、5ターン目は2ターン目の線材の直上に巻かれる。

【0027】

さらに6ターン目が4ターン目の線材の直上に巻かれ、三角状に巻線されるといった偏った巻線パターンになることが最悪のケースとして想定される。この偏った巻線パターンで、次の7ターン目を巻き付ける際、6ターン目や5ターン目の線材の直上では不安定となり、1ターン目の線材の直上に巻かれることが安定的な巻かれ方となる。従って、この場合には1ターン目と7ターン目が電位差の最大となる隣接する線材同士の関係となる。

【0028】

この二次巻線15が、例えば合計300ターンで、印加される電圧が3kVとすると、1ターン目と7ターン目の線材間の電位差は次のように計算される。

図5(c)の構造では、二次巻線15が3層構造であるので、1層当たりの巻線数は約100ターンとなる。また、印加電圧も1層当たり1kVとなる。従って、1ターン当たりの電位差は約10Vとなり、1ターン目と7ターン目の差である6ターン分の電位差は約60Vとなる。

【0029】

このため、図3のコロナ放電発生電圧のグラフによる、線間距離が0の場合のコロナ放電発生電圧800Vを大きく下回っており、図5(d)の状態における最大の電位差が生じる場合であっても、隣接線間のコロナ放電の問題は解消されている。

同様にして他の構造図4(a), (b), (d)に対する最大電位差を求めると、(a)単層構造では1.71kV、(b)2層構造では210V、(d)4層構造では60Vとなる。

層内で一段毎に発生する線間電圧は、その層内に一列に並べられるターン数を n とすると、 $n(n+1)/2$ で与えられる。先に述べたように二次巻線15の巻数は250～350ターンで、それに印加される電圧は2～3kVであるため、最悪のケースは、巻数250ターンで且つ、印加電圧が3kVの場合となる。その場合の線間電圧を800V以下にするためには、最下段には11ターン以下の巻線が必要となる。

【0030】

次に、隔離壁23を設けて巻線領域を多層構造とした場合の、層間の耐電圧を確保する点について説明する。

ここでも図4(c)の3層構造を一例として挙げ、図6に隔離壁を隔てて巻線を行う様子を概念的に示した。

図6(a)に示すように、一つの巻線領域に対して巻線を完了すると、最終ターン位置の線材25は隔離壁23に設けられたスリットを通り、隣接する巻線領域で巻線が開始される。この隣接する巻線領域においても順次巻線が行われ、例えば図6(b)に示すように、最終ターン位置の線材27が、先の最終ターン位置の線材25に接近して配置される場合がある。このように、最大の電位差を生じる線材25、27同士が接近すると、その近接距離は最短で隔離壁23の厚み

t_1 となる。

【0031】

上記の場合に隔離壁 23 を挟んで生じる最大電位差は、3層構造の場合に次のように求められる。前述のように1層当たり約100ターンの巻線が存在することになり、各巻線領域内で線材が3列配置されることで、実際には図6に示す状態（4層構造）とは異なり、径方向（図中縦方向）に約34ターン分が積層された34段構造となる。従って、前述の最大の電位差を生じる線材 25, 27 は、約100ターン分の電位差を有しており、概ね1kVの電位差が生じることとなる。

【0032】

同様にして他の構造図 4 (b), (d) に対する隔離壁間の最大電位差を求めると、(b) 2層構造では1.5kV、(d) 4層構造では750Vとなる。

以上の結果を表1に纏めて示した。

【0033】

【表1】

	巻線領域幅 [mm]	隔離壁 厚み [mm]	最隣接線間の 最大電位差 [V]	隔離壁を挟んだ 最大電位差 [V]
単層	9.0	—	1,710	—
2層	3.0×2	3.0	210	1,500
3層	1.67×3	2.0	60	1,000
4層	1.5×4	1.0	60	750

【0034】

表1を参照すると、単層の場合には、最隣接線間の最大電位差が線間距離0の場合のコロナ放電発生電圧を大きく超えており、従って整列巻きがコロナ放電防止のために必須となる。

2層以上の多層構造の場合には、最隣接線間の最大電位差がコロナ放電発生電圧を下回り、比較的ラフな巻き付け状態となる高速巻き付け機械を利用して、線

材をボビン 11 へ非整列状態（線材の巻き位置が前ターンの位置に隣接するように順次巻かれていないランダムな巻き状態）で巻き付けても、コロナ放電の発生が防止され、製造コストを抑えることができる。

【0035】

また、隔離壁 23 を挟んだ最大電位差は、2 層では隔離壁の厚みを 3 mm に設定しているため、1.5 kV の電位差があってもコロナ放電が発生することはない。3 層の場合には最大電位差が 1 kV となるが、隔離壁 23 の厚みが 2.0 mm あるのでコロナ放電が防止され、また、4 層の場合には最大電位差が 750 V となり、隔離壁 23 の厚みが 1 mm であるのでこの場合もコロナ放電が防止される。

【0036】

一方、二次巻線 15 が形成されるボビンの形状は、単層構造では単純になり低コストで作製することができる。また、多層構造の場合のボビン形状は、層数の増加に伴い複雑化し、4 層以上では実質的に加工性に不具合が生じて加工コストが大きく増加する傾向にある。

以上のことから、二次巻線 15 の層数は、高速機械巻きで作製可能な 2 層以上とし、且つボビンの加工性の良い 3 層以下に抑えることが必要となる。ここで、2 層構造と 3 層構造とを比較すると、前述したように、トランスユニットの小型化を考えた場合、2 層構造の方がより小型化できるというメリットを有している。

以上のことから、二次巻線 15 の層数は 2 層に設定することが好ましい。

【0037】

ここで、二次巻線 15 の層数を 2 層としたときに、二次巻線 15 の線材の外径 d と巻線領域の幅 t_1 は、コロナ放電の発生を防止できる程度の厚みの関係に設定する。具体的には (2) 式を満足する寸法に設定する。

$$t_1 < 1.1d \quad (2)$$

【0038】

また、二次巻線 15 の最外径が大きくなると、昇圧トランスが扁平形状となり、昇圧トランスを実装する基板の専有面積が増大したり、昇圧トランスの設置高

さが増大する等の設置スペースの増大を招く要因となる。例として、二次巻線を 300 ターンとすると、一層当たり 150 ターン巻線する必要があり、最下段に 5 列巻いた場合は、半径方向に 30 ターン巻く必要がある。隔離壁の厚みを二層の場合に適している 3 mm、二次巻線 15 の線材の外径を 0.5 mm とすると、 $(30 \times 0.5) : (5 \times 0.5 \times 2 + 3) = (15 : 8)$ で約 2 : 1 となり、半径方向にはこの他にもコアやコアと二次巻線間の絶縁層の厚みを考慮すると、これ以上半径方向のサイズを大きくすることは好ましくない。よって、二次巻線 15 の隔離壁 23 の厚み t_2 と巻線領域 t_1 は、(3) 式を満足する寸法に設定する。

$$0.8 t_2 < t_1 \quad (3)$$

【0039】

上記の (2) 式及び (3) 式を纏めると、前述した (1) 式となる。このように、(1) 式を満足するように t_1 、 t_2 、及び d の各寸法を設定することでコロナ放電の発生が防止され、且つ昇圧トランス 100 全体のサイズをコンパクトにできる。

【0040】

そして、上記 (1) 式を満足する昇圧トランス 100 に対し、二次巻線 15 からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成する高電圧部品をボビン 11 と一体に保持させてトランスユニットを構成すると、このトランスユニットを使用した電源ユニットのサイズを大幅にコンパクト化することができる。

図 7 にトランスユニットの一構成例を示した。(a) は基板搭載面を下側にしたときの側面図で、(b) は (a) に示す A 方向の矢視図である。

【0041】

図 7 (a), (b) に示すように、トランスユニット 200 の高圧部品のコンデンサ 31 やダイオード 33 を、ボビン 11 の片側側面に取り付けた構成としたときに、幅 L_1 、高さ L_2 、奥行き L_3 の各寸法をそれぞれ小さくでき、トランスユニット 200 の全体を略立方体の形状にできるような (1) 式の範囲の設定にすることにより、トランスユニット 200 を基板上に実装した場合に、基板上の占有面積が小さくなり、基板の小型化に寄与できる。また、高さ方向にも低くす

ることができ、例えば加熱調理器の装置内部に基板を装着するために必要な容積を大きく低減させることができる。なお、本実施形態では、ボビン11の側面に高圧部品を設けた構成例を示しているが、この構成に限らず、基板上に高圧部品を設ける構成としても、トランスユニット200の一層の小型化が達成される。

【0042】

ここで、上記の昇圧トランス100の巻線に用いる線材としては、単線、リッツ線、オーバーコートリッツ線等が挙げられるが、これらのいずれも好適に適用することができる。図8にこれら各線材の断面図を示した。(a)は単線、(b)はリッツ線、(c)はオーバーコートリッツ線の断面を示している。

一般に耐電圧性に優れる線材としては芯線35の回りにエナメル等の絶縁被覆37を施した線材を複数本纏めて束ね、さらにその外側を絶縁材39によりコートして断面円形とした構成のオーバーコートリッツ線が挙げられるが、高価という難点がある。一方、リッツ線では安価で低コストとなる反面、耐電圧性ではオーバーコートリッツ線より劣るため、耐久性に乏しくなる難点があった。しかし、本発明に係る昇圧トランス100においては、ボビン11の形状により十分に裕度のある耐電圧設計がなされているために、線材自体の耐電圧性が低くても耐久性が低下することがない。その結果、安価な単線やリッツ線を用いても、コロナ放電発生による耐久性低下を招くことなく、低コストな構成にできる。即ち、複数本が束ねられたリッツ線を絶縁材39により外周を断面円形にオーバーコートした構成ではなく、芯線35の回りに絶縁被覆37を形成しただけの単線、又はこのような単線を複数本撚り合わせただけの非オーバーコートタイプのリッツ線を用いることで済む。

【0043】

なお、リッツ線の直径 d については、各芯線35の絶縁被覆37の外表面の最小径 $d(\min)$ から各芯線35の絶縁被覆37の外表面との外接円径となる最大径 $d(\max)$ までの径寸法が取り得るが、いずれの場合であっても前述した(1)式及び(2)式の条件を満足するように設定する。

【0044】

このように、本発明の昇圧トランス及びトランスユニットによれば、トランス

の性能を犠牲にすることなく、小型化と低コスト化が図れ、加熱調理器のマグネトロン駆動用としては勿論、本発明の主旨を逸脱しない範囲の他の用途のトランスとしても利用でき、汎用的な構成にできる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のマグネトロン駆動用の昇圧トランスによれば、二次巻線の巻線領域が隔離壁を隔てて2分割し、二次巻線の線材外径を d 、分割された各巻線領域の幅を t_1 としたときに、これらの寸法が、 $t_1 < 1.1d$ を満足するように設定することで、コロナ放電の発生が防止されて耐久性が向上し、且つ昇圧トランス全体のサイズをコンパクトにすることができる。

【0046】

また、この昇圧トランスを備えたトランスユニットによれば、トランスユニットの幅、高さ、奥行き各寸法をそれぞれ小さくでき、トランスユニット全体を略立方体の形状にできる。これにより、トランスユニットを基板上に実装した場合に、基板上の占有面積を小さくでき、基板の小型化に寄与できる。また、高さ方向にも低くすることができ、必要とする搭載容積も低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る昇圧トランスの概略的な構成図である。

【図2】

図1に示す昇圧トランスの二次巻線部分の概念図である。

【図3】

コロナ放電が発生する電圧を線間距離に対して求めた結果示すグラフである。

【図4】

二次巻線の巻線領域を単層及び多層構造とした場合の耐電圧性を比較するための説明図で、(a)は単層構造 (b)は隔離壁を1箇所設けた2層構造、(c)は隔離壁を2箇所に設けた3層構造、(d)は隔離壁を3箇所に設けた4層構造を例示する図である。

【図5】

隣接する線間の電位差が最大となる場合を想定する説明図であって、(a)～(c)は巻き付け順を示し、(d)は最大電位差の生じる巻き付けの様子を示す図である。

【図 6】

隔離壁を隔てて巻線を行う様子を概念的に示す説明図で、(a)は一つの巻線領域に対して巻線を完了して、隣接する巻線領域で巻線が開始された様子、(b)は最終ターン位置の線材が、先の巻線領域の最終ターン位置の線材に接近して配置された様子を示す図である。

【図 7】

トランスユニットの一構成例を示す外観図で、(a)は基板搭載面を下側にしたときの側面図で、(b)は(a)に示すA方向の矢視図である。

【図 8】

昇圧トランスの巻線に用いる線材の断面図であって、(a)はリッツ線、(b)はオーバーコートリッツ線の断面図である。

【図 9】

トランスユニットの回路図である。

【図 10】

従来のマグネトロン駆動用の昇圧トランスの概略構成図である。

【符号の説明】

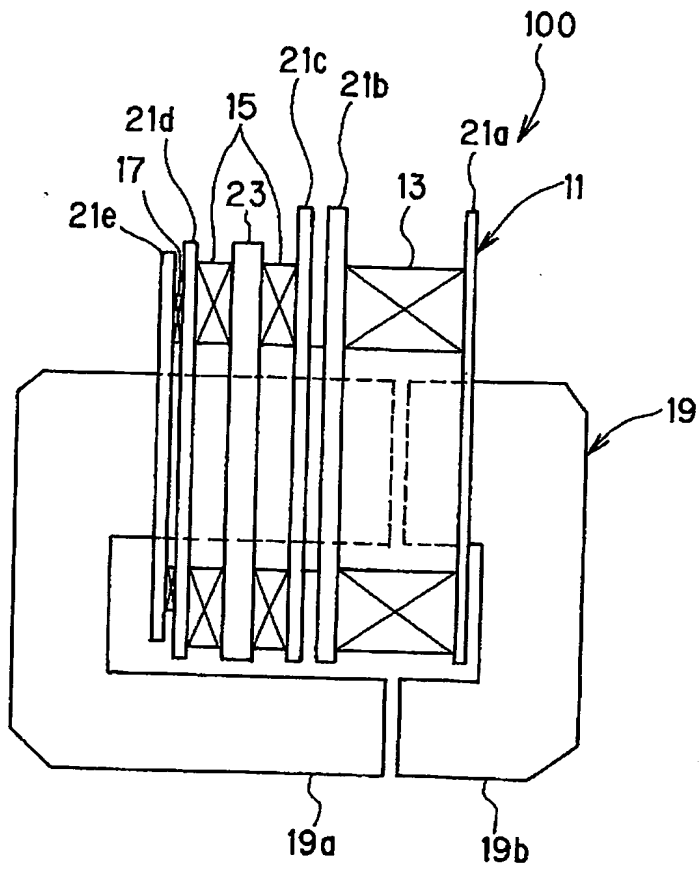
- 11 ボビン
- 13 一次巻線
- 15 二次巻線
- 17 ヒータ巻線
- 19 磁性体 (コア)
- 19a, 19b U型コア
- 23 隔離壁
- 24, 25, 27 線材
- 26 巻線領域
- 35 芯線

- 3 7 絶縁被覆
- 3 9 絶縁材
- 4 7 ボビン基体
- 1 0 0 昇圧トランス
- 2 0 0 トランスユニット

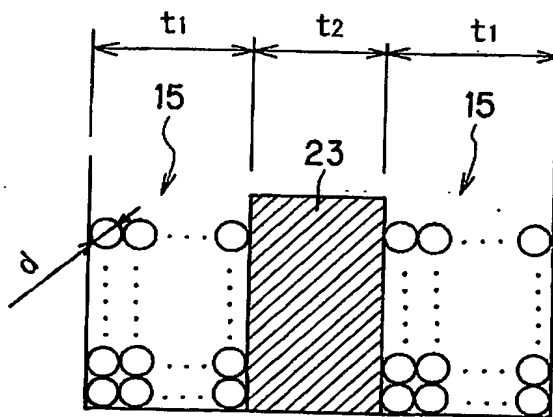
【書類名】

図面

【図 1】

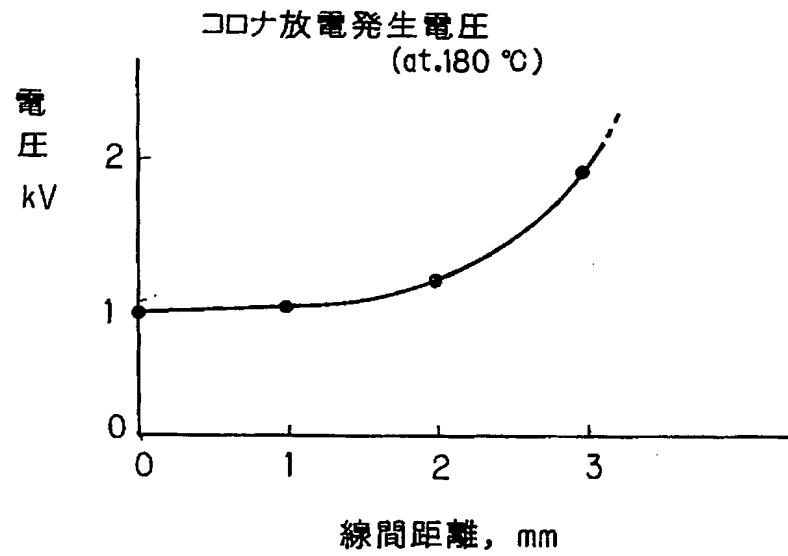


【図 2】

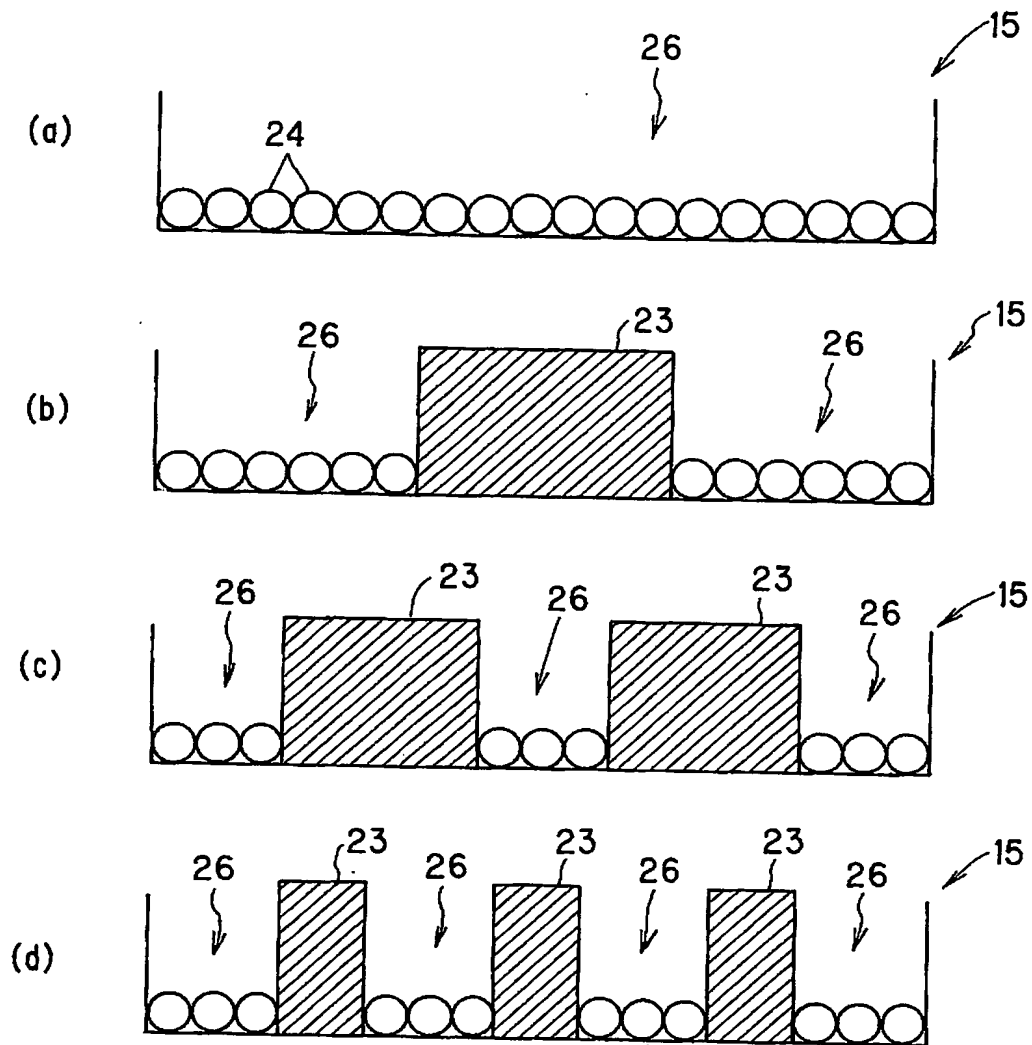


$$0.8t_2 < t_1 < 11d$$

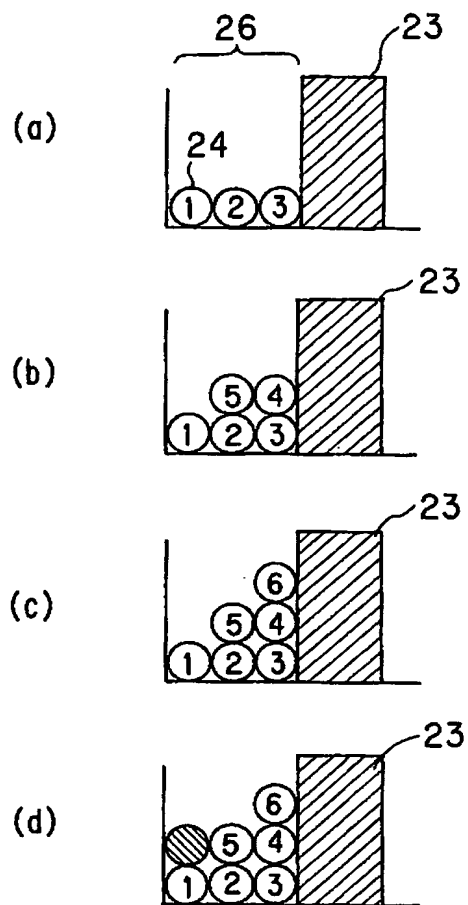
【図 3】



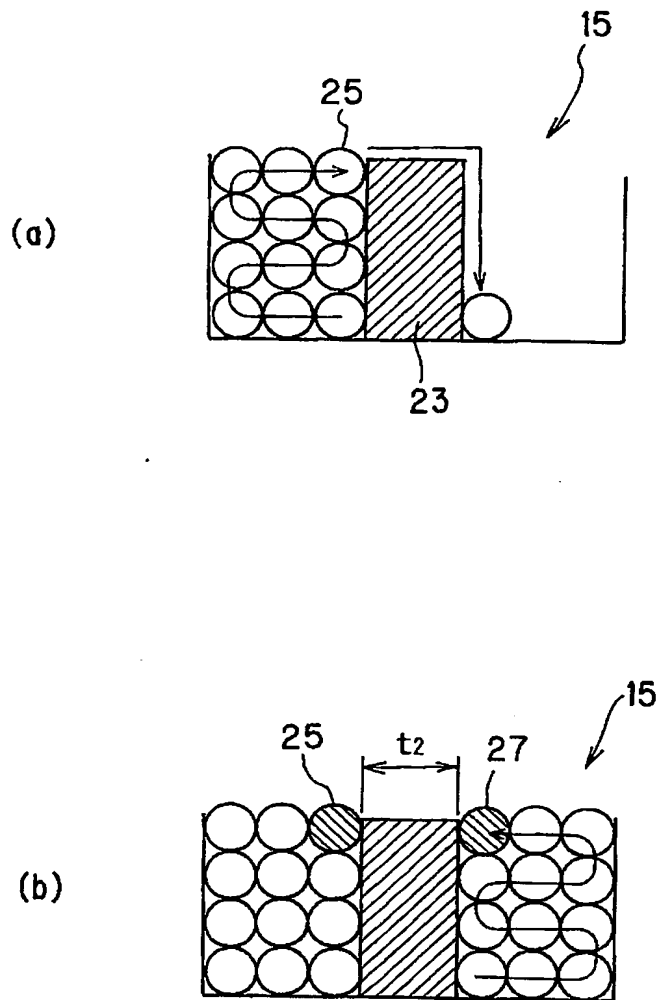
【図 4】



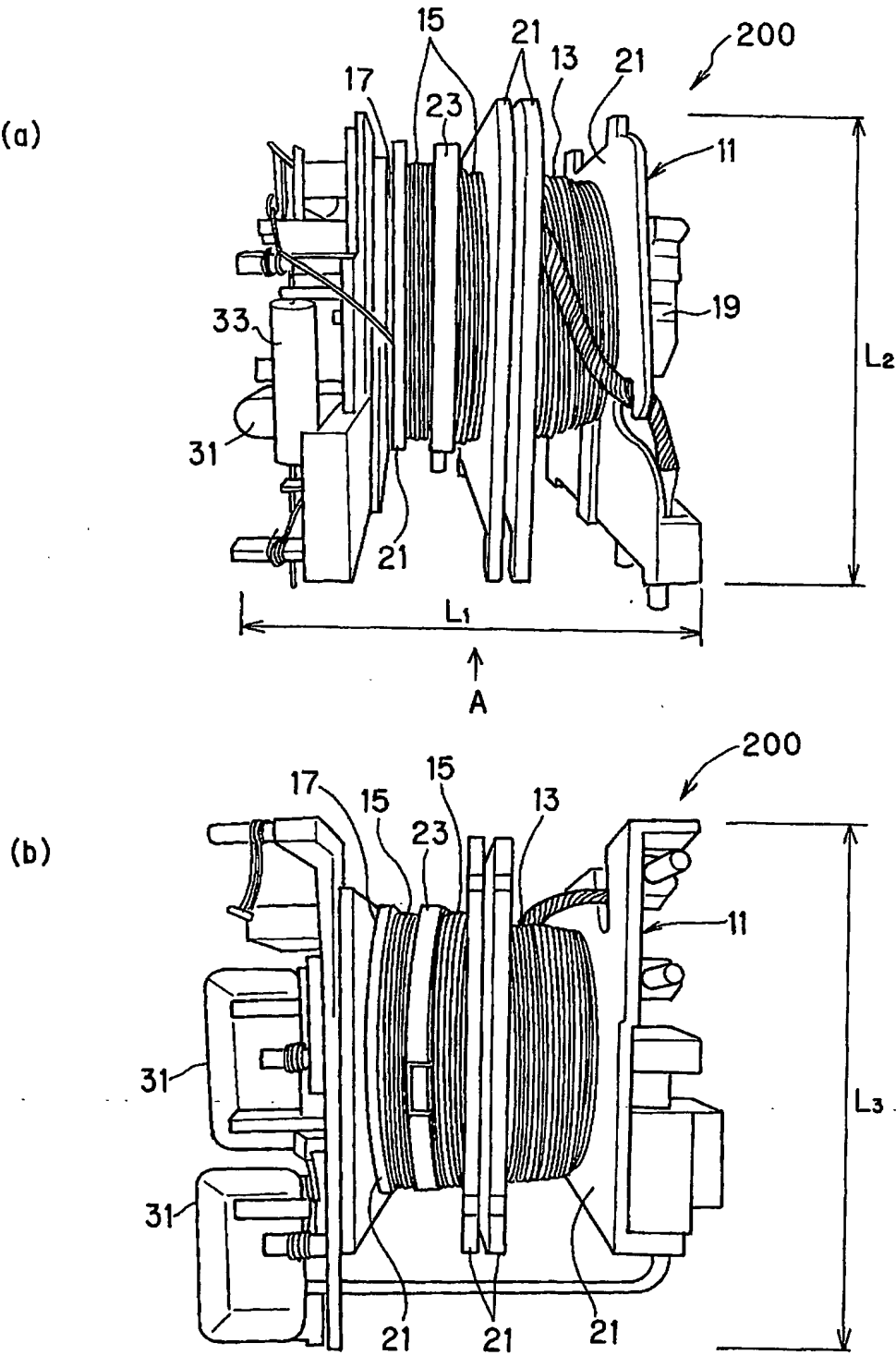
【図 5】



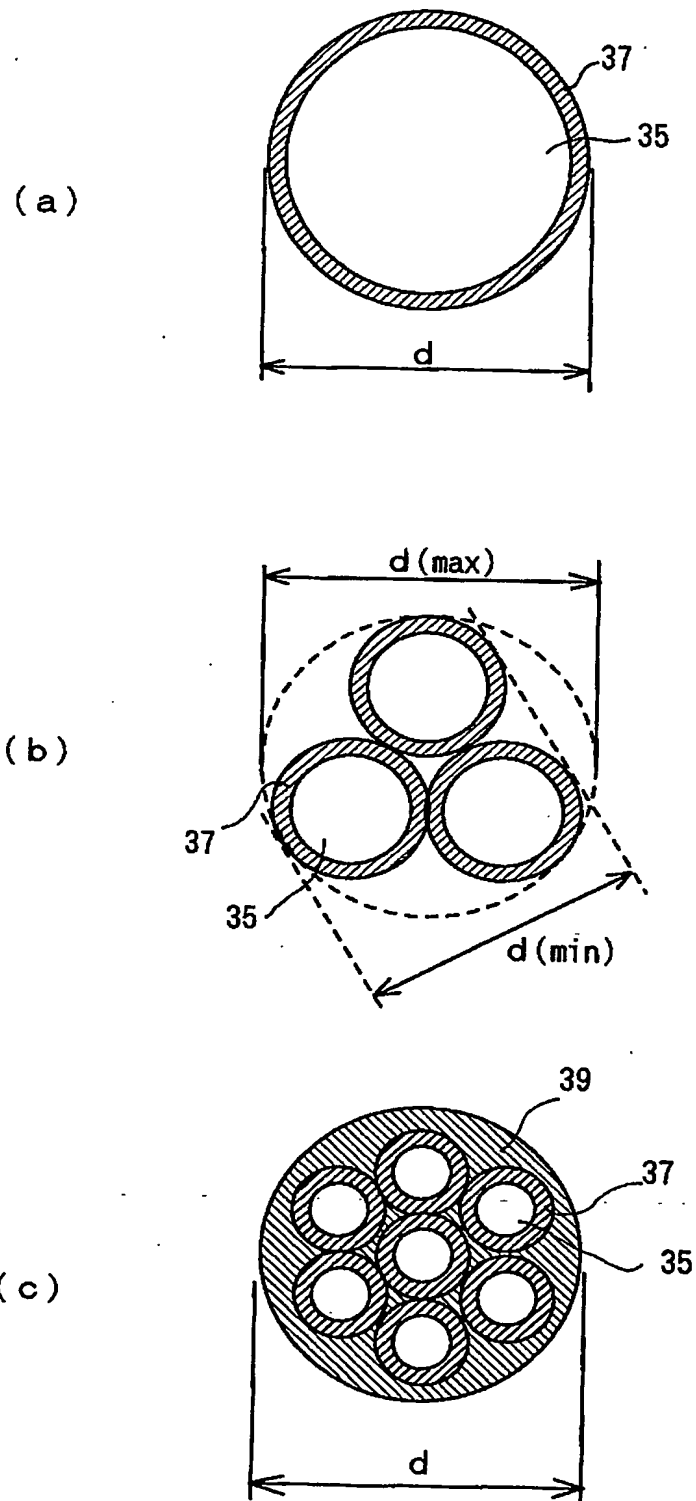
【図 6】



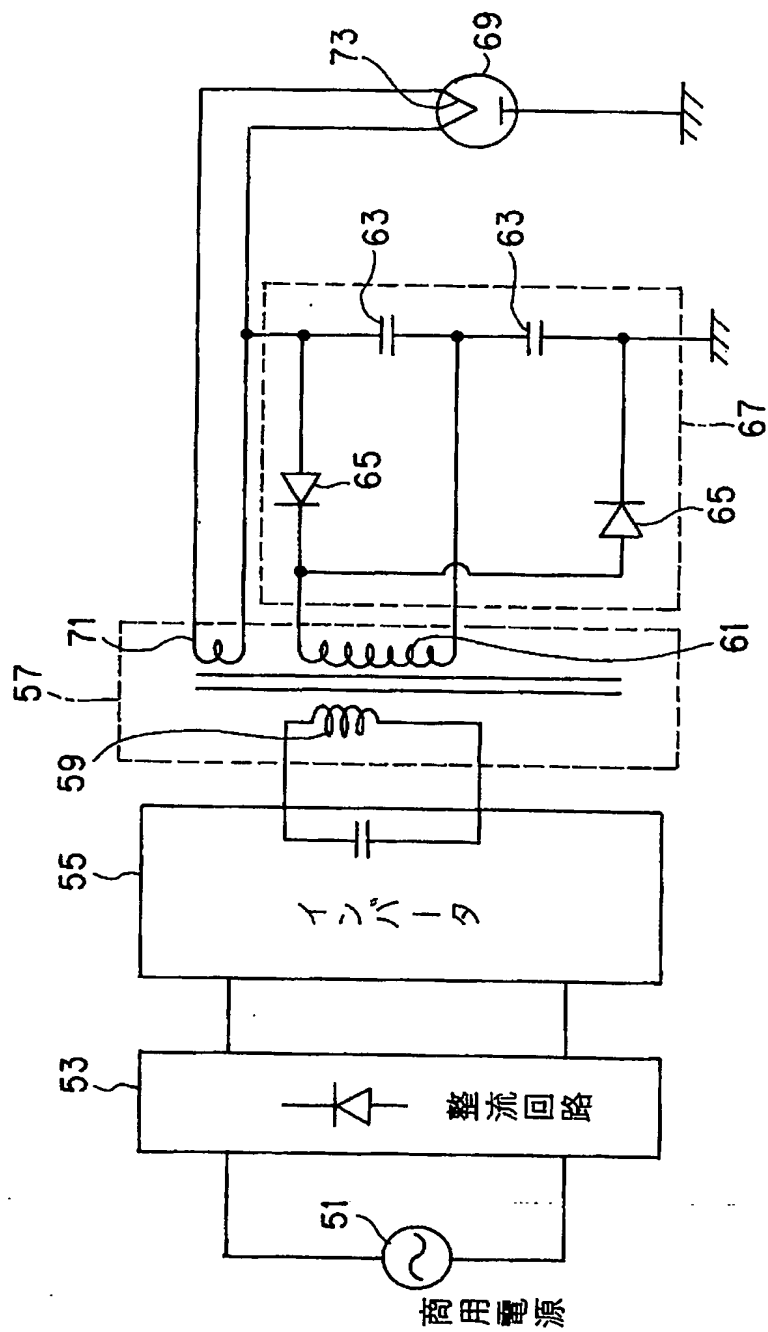
【図 7】



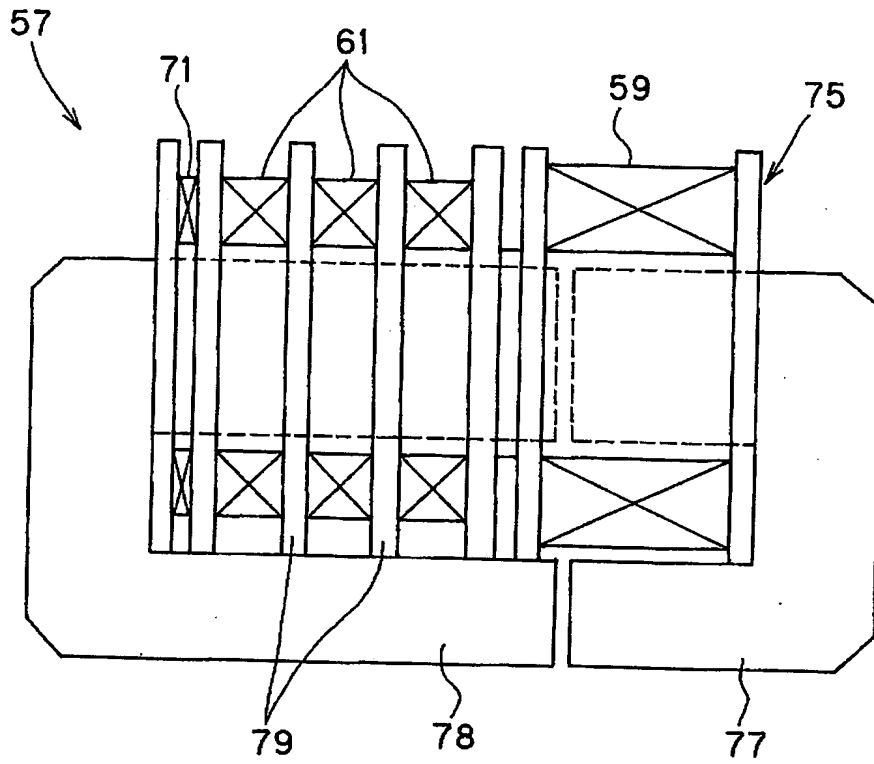
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく小型化を図り、実装用基板における占有スペースを小さくし、トランスユニットの小型化を図ることが可能なマグネトロン駆動用の昇圧トランス及びこれを備えたトランスユニットを提供する。

【解決手段】 少なくとも一次巻線 13 及び二次巻線 15 が巻回されたボビン 11 と、該ボビン 11 の中心に挿通されたコア 19 とを有するマグネトロン駆動用の昇圧トランス 100 であって、二次巻線 15 の巻線領域が隔離壁 23 を隔てて 2 分割されており、二次巻線 15 の線材の外径を d 、分割された各巻線領域の幅を t_1 としたときに、これらの寸法を $t_1 < 1/11 d$ に設定した。

【選択図】 図 2

特願 2003-110391

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社